

*VALORISATION PAR DES BOVINS OU DES OVINS
DE PELOUSES ET DE LANDES SUBALPINES
DES ALPES FRANÇAISES*

D DEPUIS 1980, L'I.N.E.R.M. ÉTUDIE L'UTILISATION COMPARÉE PAR DES BOVINS ET DES OVINS DE DEUX TYPES DE VÉGÉTATION JUSQU'ALORS SOUS-EXPLOITÉS ou abandonnés. Il s'agit d'une pelouse à fort recouvrement de fétuque spadicée (*Festuca paniculata* (L.) Schinz et Thell.) et d'une lande à myrtilles (*Vaccinium myrtillus* L. et *Vaccinium uliginosum* L.), toutes deux réputées de médiocre qualité fourragère.

Ces recherches sont effectuées dans le cadre d'un projet F.A.O. (sous-réseau européen des pâturages de montagne) et font l'objet d'une expérimentation commune à plusieurs pays ; après 5 années d'expérimentation, l'article se propose de développer les résultats obtenus à Huez (Isère) sur 2 aspects :

- la comparaison des performances des deux espèces animales sur les 2 types de végétation ;
- la comparaison de l'évolution des deux types de végétation sous l'influence du pâturage des deux espèces animales.

A - SITE D'ÉTUDE ET DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Les pelouses à fétuque spadicée sont très répandues dans les Alpes sud-occidentales, entre 1.800 et 2.200 m d'altitude. Elles se rattachent à l'association du *Festucetum spadicæ* au sein duquel il faut distinguer des groupements de types silicicole et calcicole. La végétation étudiée à Huez correspond à ce dernier type qui se développe sur des pentes d'environ 20-40 %, exposées au sud et sur sol profond.

La fétuque spadicée est une graminée vigoureuse aux feuilles de 30-40 cm de hauteur, assez coriaces, considérée comme peu appréciée des animaux en exploitation extensive. Les pelouses de ces groupements subalpins sont assez productives : 2 à 4 t de matière sèche à l'hectare (M.S./ha) selon les faciès, et présentent une Valeur Pastorale (V.P. ; DAGET P. et POISSONET J., 1972) très variable : de 15 à 30 (en montagne, les valeurs pastorales rencontrées dans les étages subalpin sont comprises entre 0 et 50).

Les landes supra-forestières à myrtilles se retrouvent dans toutes les Alpes sur des pentes d'expositions variées, de préférence nord, sur des sols acides. La strate herbacée de ces formations est généralement peu productive, elle représente à Huez de 30 à 60 % de la phytomasse aérienne totale, avec une valeur moyenne de 2 t M.S./ha. La valeur pastorale des landes à myrtilles d'Huez est médiocre : de 15 à 22.

1. Le site d'étude

L'expérimentation se déroule dans le domaine pastoral des communes d'Huez et de Villard-Reculas, dans le massif de l'Oisans, entre 1.450 et 2.100 m d'altitude et situé dans la zone intra-alpine. L'enneigement se prolonge jusqu'à la deuxième quinzaine de mai dans les parties les plus basses (Villard-Reculas 1.400 m), jusqu'à la première quinzaine de juin dans les parties hautes. Les précipitations annuelles (pluie et neige) sont d'environ 1.200 mm.

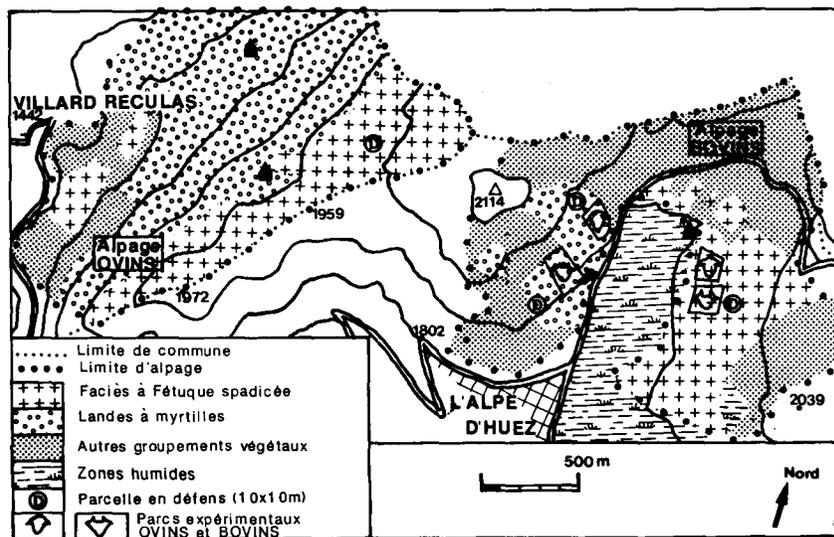
130 Les formations végétales étudiées sont situées dans l'étage subalpin supérieur où les évolutions sont possibles mais lentes.

2. Le schéma d'expérimentation

L'utilisation de deux alpages contigus (figure 1) est comparée :

- L'alpage d'Huez (210 ha) : Actuellement exploité par un troupeau de 250 génisses pendant 100 jours, cet alpage est partagé en deux grands secteurs, limités par une clôture électrique ; le troupeau est gardé par un berger qui intervient peu dans la répartition spatiale des animaux à l'intérieur des secteurs.
- L'alpage de Villard-Reculas (240 ha) : Il est utilisé par un troupeau de 1.500 à 2.000 ovins, gardé en permanence par un berger qui impose les lieux de pâturage et les lieux de couchée nocturne. La durée moyenne d'estive est de 120 jours.

FIGURE 1
SITE ET SCHÉMA DE L'EXPÉRIMENTATION
Alpe d'Huez - Villard-Reculas (1450-2100 m)



Ce dispositif en « vraie grandeur » est complété par l'étude plus précise de 4 parcs expérimentaux (2 à 3 ha chacun) situés à Huez sur des pelouses à fétuque spadicée (2 parcs) et sur des landes à myrtilles (2 parcs), pâturées respectivement pendant 60 et 35 jours, avec des effectifs animaux de 8 génisses ou 35 à 40 agnelles de 8-9 mois par parc.

La conduite du pâturage des parcs expérimentaux est similaire à celle de l'alpage à bovin. Pendant le premier mois d'estive les troupeaux pâturent le secteur où dominant les pelouses à fétuque spadicée ; le deuxième mois, ils exploitent le secteur de la lande à myrtilles ; le troisième mois, les animaux retournent sur le premier secteur.

3. Chargement et charge

Dans ce texte, l'utilisation animale par unité de surface sera traduite par les critères suivants :

- le chargement : exprimé en nombre d'animaux par hectare, sans considération de durée (« stocking-density » de SCARNECCHIA D.L., 1985 ; HODEN A. et al., 1986) ;
- la charge : elle traduit plus précisément le résultat de l'utilisation animale (pour le cycle de pâturage décrit chaque année) :
 - * soit par introduction d'une notion de durée effective d'utilisation : charge exprimée en nombre « d'animaux-jours » par hectare, qui correspond au nombre de « jours pâturage » par hectare de HODEN A. et al., 1986, et au « stocking rate » de SCARNECCHIA D.L., 1985 ;
 - * soit par une évaluation énergétique, ramenée à l'unité de surface, des besoins satisfaits compte-tenu du format des animaux et de leurs performances, elle s'exprime ici en U.F.L. par hectare.

Ainsi, en particulier dans les parcs expérimentaux, l'effectif animal de chaque parc — qui se traduit par un chargement — et la durée de pâturage ont été choisis pour atteindre une charge, exprimée en équivalents énergétiques, identique dans chacun des deux parcs, ovin ou bovin, pour chaque faciès de végétation, et correspondant à la charge théorique estimée à partir de la valeur pastorale.

4. Caractéristiques du cheptel

— *Les bovins*

Les 250 génisses estivées à Huez appartiennent à une trentaine d'éleveurs des plaines du département de l'Isère (100 km de l'alpage) et à 2 éleveurs d'une vallée de l'Oisans (20 km de l'alpage). La moitié de ces génisses sont de races laitières (Montbéliarde, Pie Noire, Tachetée de l'Est, Tarine) ; suivant leur élevage d'origine elles vèlent entre 27 et 36 mois. L'autre moitié se compose de génisses de « races » à viande (Charolaise et croisées Charolaise) qui sont soit engraisées vers l'âge de 24-26 mois, soit gardées pour le renouvellement.

L'âge moyen de ces génisses est de 21 mois (± 7 mois), le poids moyen des animaux au début de l'estive est de 400 kg (± 80 kg). La croissance hivernale de ces bovins est modérée (300 à 400 g/jour), estimée à l'aide des animaux qui montent 2 années consécutives en estive, soit 15 à 20 % du troupeau. Toutes les génisses subissent à l'arrivée sur l'alpage un traitement de déparasitage contre les strongles digestifs et pulmonaires.

Dans les parcs expérimentaux bovins, les génisses d'un poids moyen de 350 kg à la montée, sont issues d'un même élevage, de race Charolaise ou Montbéliarde selon les années.

— *Les ovins*

Le troupeau ovin de l'alpage de Villard-Reculas appartient à un éleveur originaire du sud de la France qui pratique la grande transhumance (200 à 400 km de l'alpage).

Ces ovins (Mérinos d'Arles ou croisés Mérinos) sont d'un poids adulte de 45 kg. Le troupeau, d'effectif moyen de 1.500 à 2.000 têtes, est constitué de deux tiers de brebis qui mettent bas en général à l'automne, peu après la descente d'estive. Le reste du troupeau est constitué d'agnelles de renouvellement de 8-9 mois et d'agneaux de printemps de 2-4 mois.

Les parcs expérimentaux ovins d'Huez accueillent des agnelles de 8-9 mois de race pure Mérinos d'Arles, issues du Domaine du Merle (École Nationale Supérieure d'Agronomie de Montpellier et Institut National de la Recherche Agronomique).

B - COMPARAISON DES PERFORMANCES ANIMALES SUR LES DEUX TYPES DE VÉGÉTATION

1. Les mesures effectuées

Pour les troupeaux des parcs expérimentaux bovins et ovins et de l'alpage à bovins, les variations de poids vif des animaux sont enregistrées par pesées effectuées en début d'estive (5 jours après la montée des animaux) et en fin d'estive, et 2 fois dans la saison lors des changements de secteurs.

Pour le troupeau ovin de l'alpage de Villard-Reculas, un échantillon d'une centaine d'animaux représentant les 3 catégories d'ovins a été pesé trois à quatre fois au cours de chaque estive.

Enfin, une enquête est faite annuellement auprès de chaque éleveur bovin pour apprécier l'influence du mode de conduite d'élevage sur la croissance en estive.

2. Les résultats : performances individuelles

a) Les bovins

Au cours de ces cinq années, la croissance moyenne par génisse est de 622 g/j (± 250 g/j) pour une durée moyenne d'estive de 100 jours (tableau I) ; rappelons que ces performances sont obtenues sur un alpage remis en valeur depuis 1980 après une sous-exploitation d'une trentaine d'années. Des variations individuelles importantes sont enregistrées entre les génisses, elles sont à relier aux grandes différences d'âge, de race et de conditions d'élevage (en particulier la qualité de l'alimentation hivernale). C'est pourquoi les performances obtenues avec le très faible effectif des parcs expérimentaux ne seront pas analysées ici. Les résultats qui suivent sont basés uniquement sur les valeurs moyennes de l'ensemble du troupeau de l'alpage.

TABLEAU I
RÉSULTATS ZOOTECHNIQUES DES GÉNISSES EN ALPAGE
(moyenne sur 5 ans ; Alpe d'Huez, 1800-2100 m)

	ANNEES					Moyenne des 5 ans
	1980	1981	1982	1983	1984	
Durée d'estive réelle (jours)	99	102	105	110	91	101
Nombre d'animaux (génisses)	80	144	186	248	253	182
Poids à la montée (kg/animal)	369	363	416	411	415	395
écart-type (kg)	89	77	84	95	95	
Croît à l'alpage (kg/animal)	66	66	59	52	48	58
GMQ (g/j)	705	685	589	560	571	622
écart-type (g/j)	270	242	263	253	272	
Chargement : génisses/ha	0,69	0,98	0,99	1,17	1,18	1,00
Charge : - génisses x j/ha	67	100	102	126	107	100
- UFL/ha	472	681	712	857	741	693
Gain de poids vif à l'ha (kg)	46	65	58	61	57	57

— *Variations interannuelles moyennes*

L'écart interannuel moyen des croissances n'a pas dépassé 20 %, avec une tendance générale à la baisse. Cette évolution peut être liée à l'action conjuguée des conditions climatiques et du chargement de l'alpage.

Il est nécessaire de traiter à part l'année 1982 pour laquelle la baisse de performance constatée par rapport aux années 1980 et 1981 n'est pas à

imputer au chargement (qui reste identique à celui de 1981) mais aux conditions exceptionnellement chaudes du début d'estive qui ont entraîné une croissance particulièrement faible (figure 2).

Pour les quatre années :

— le chargement de l'alpage augmente régulièrement pendant cette phase de réorganisation de l'estive, en passant de 0,69 génisse/ha en 1980 à 1,18 génisse/ha en 1984 ; cette augmentation entraînerait la baisse classique de la production individuelle par animal (MOTT, 1960 ; BÉRANGER et MICOL, 1981) ;

— des sécheresses exceptionnelles marquent les mois de juillet 1983 et 1984, avec des précipitations respectives de 23 et 5 mm seulement, pour une moyenne trentenaire de 60 mm. Cette sécheresse s'accompagne d'une baisse considérable de la production d'herbe d'environ 60 %, responsable également pour partie de la baisse de performance.

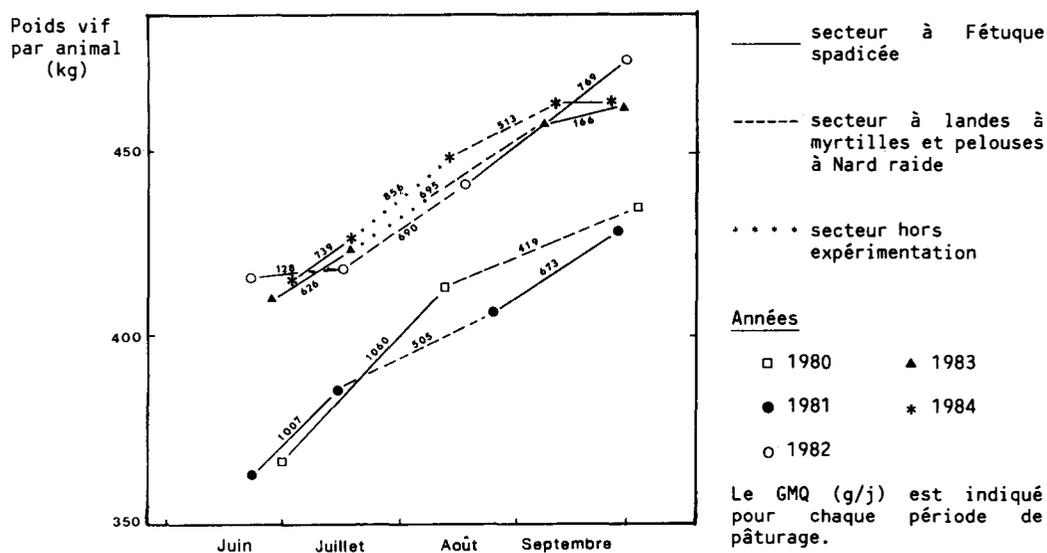
— Variations estivales

Le rythme de croissance des génisses varie de façon importante au cours de l'estive (figure 2).

Pendant le premier mois, le Gain Moyen Quotidien (G.M.Q. moyen) est de 700 g/j : les animaux pâturent le secteur constitué de 60 % de pelouses à fétuque spadicée. La valeur pastorale moyenne de ce secteur est de 24 et correspond à une production théorique moyenne de 1.200 U.F.L./ha.

Au cours de la deuxième période, le troupeau exploite un secteur dont les deux tiers sont de qualité plus médiocre (lande à myrtilles et pelouse à nard raide, *Nardus stricta*), le reste de la surface étant de meilleure qualité (pelouse à fétuque rouge, *Festuca rubra*, et à brachypode penné, *Brachypodium pinnatum*). La valeur pastorale moyenne de ce secteur est de 21,9 et correspond à une production théorique moyenne de 1.060 U.F.L./ha. Sur ce secteur, la croissance faiblit nettement puisqu'elle avoisine 500 g/j excepté en 1982 où une croissance compensatrice a eu lieu après la très faible croissance obtenue durant la première période (en 1983 le résultat est englobé avec celui d'un secteur hors expérimentation).

FIGURE 2
CROISSANCE DES GÉNISSES SUR L'ALPAGE D'HUEZ
 (1800-2100 m)



Enfin, la croissance pendant le dernier tiers de l'estive sur le secteur déjà pâturé en début d'estive, où dominent les pelouses à fétuque spadicée, est très variable d'une année à l'autre. De l'ordre de 700 g/j en 1981 et 1982, années de pluviométrie normale en début de saison, elle chute à 200 g/j en 1983 et 1984, années à déficit pluviométrique marqué en début d'estive. La baisse notable de matière sèche disponible à l'hectare explique vraisemblablement les performances médiocres obtenues en fin de saison (figure 6B).

b) Les ovins

L'alpage à ovin de Villard-Reculas a été pâturé de façon extensive et intermittente dans les années précédant l'expérimentation. Sur cet alpage, la

TABLEAU II
RÉSULTATS ZOOTECHNIQUES DES OVINS EN ALPAGE
(moyenne sur 4 ans ; Villard-Reculas (1450-2100 m)
Alpe d'Huez (1800-2100 m)

	ALPAGE VILLARD-RECLUS			PARCS EXPERIMENTAUX
	Agneaux 2-4 mois	Agnelles 8-9 mois	Brebis	HUEZ Agnelles 9 mois
Poids à la montée (kg/animal)	19,0	23,5	41,5	27,7
Croît à l'alpage (kg/animal)	10,0	7,5	8,3	6,7
GMQ (g/j)	111	76	77	71
	Pour l'ensemble du troupeau			
Durée d'estive (jours)	120			98
Nombre d'animaux	1 800 (1)			39
Chargement : agnelles/ha	8,5 (2)			9,1
Charge : agnelles x j/ha	1020			890
UFL/ha	739			696
Gain poids vif à l'ha (kg)	62			61
Années de référence	1980/81 1983	1981/82	1981/82 1983	1980/82/83/84
(1) Exprimé en tête d'ovins (2) Chargement exprimé en équivalent "agnelles de 9 mois"/ha				

croissance des ovins varie surtout en fonction de la catégorie d'animaux considérée (tableau II).

— *Variations interannuelles*

Sur l'alpage à ovins de Villard-Reculas, on enregistre une tendance générale à la baisse des croissances comme chez les bovins : 30 % au cours des quatre premières années. L'interprétation est plus délicate en raison d'un changement d'exploitant de l'alpage à partir de la troisième année. Le phénomène est moins net dans les parcs expérimentaux ovins d'Huez.

— *Variations estivales*

On peut chaque année distinguer trois périodes (figure 3) :

- du 15 juin au 15 juillet, le croît quotidien est assez fort, dépassant 120 g/j pour les agneaux de 2-4 mois et les agnelles de 9 mois (VALLEIX Y. et MATHIEU P., 1980) ;
- du 15 juillet au 15 août, la croissance diminue de moitié, pour toutes les catégories ; ce phénomène s'observe régulièrement au cours des quatre années ;
- après le 15 août, la croissance devient très variable selon les catégories et les années.

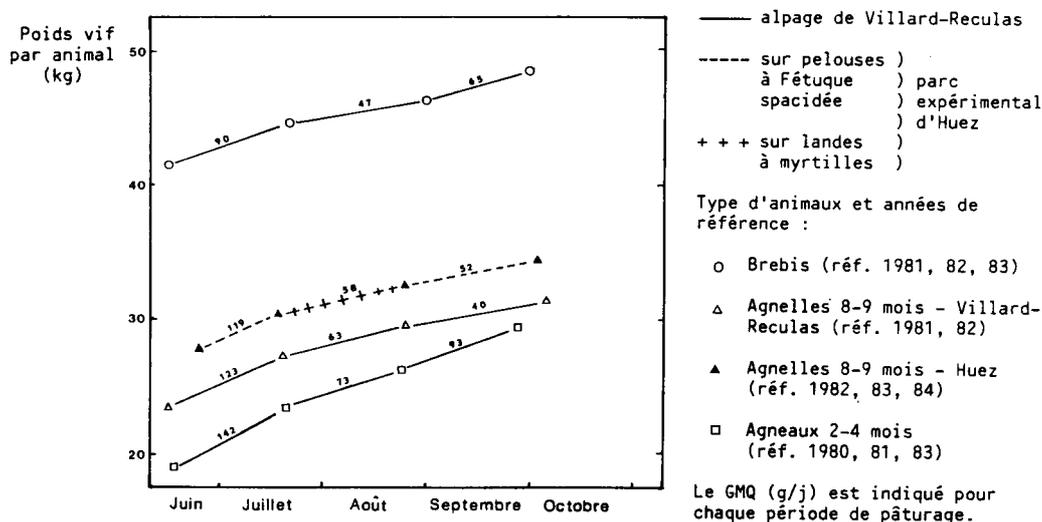
On notera également la bonne concordance des courbes de croissance des agnelles de 8-9 mois dans les parcs expérimentaux d'Huez et dans l'alpage de Villard-Reculas.

3. Les résultats : production de poids vif à l'hectare

a) L'alpage à bovins

Malgré des conditions climatiques et d'exploitation très variables selon les années, la production de poids vif à l'hectare tend à se stabiliser progressivement autour de la valeur moyenne des cinq premières années : 57 kg à l'hectare (tableau I).

FIGURE 3
VARIATIONS DE LA CROISSANCE ESTIVALE DES OVINS
EN ALPAGE
 Villard-Reculas (1450-2100 m) et Alpe d'Huez (1900 m)



Cependant, depuis 1982, sur la partie de l'alpage où dominant les pelouses à fétuque spadicée (de 60 à 95 ha), les performances bovines, tant en gain de poids vif par hectare qu'en croît journalier, accusent une baisse sensible (figure 4).

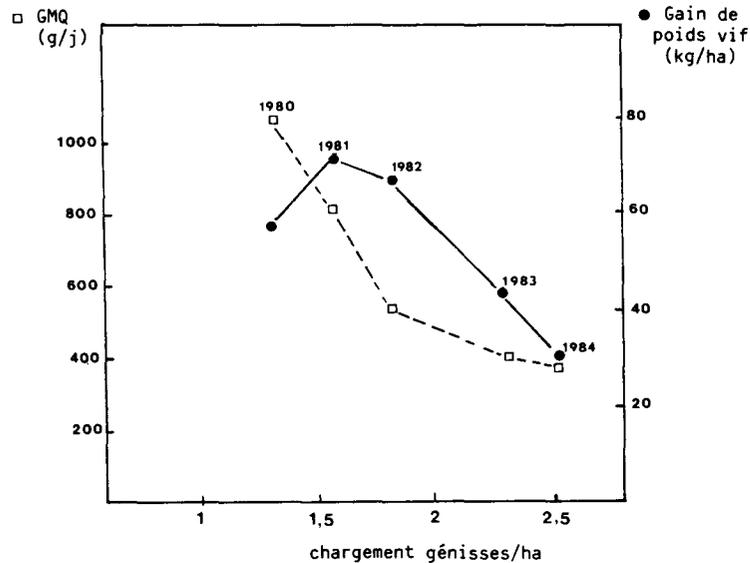
Le résultat global de l'alpage n'a pu être obtenu que grâce à l'apport d'une zone supplémentaire de même type de végétation (15 % de la surface totale) introduite les deux dernières années.

Les chutes de production animale constatées sur le secteur à fétuque spadicée résultent de la combinaison de deux phénomènes :

— l'augmentation du chargement animal, systématique tous les ans, l'effectif passant de 80 à 250 génisses ;

*Valorisation d'alpages
par des bovins*

FIGURE 4
INFLUENCE DU CHARGEMENT SUR LA PRODUCTION
DE POIDS VIF À L'HECTARE DES BOVINS SUR LE SECTEUR
À FÉTUQUE SPADICÉE



— la baisse de la production végétale, en raison des conditions de sécheresse des années 1983 et 1984, mais aussi de l'évolution de la végétation depuis le début de l'expérimentation (cf. § C).

Cet exemple illustre la difficulté d'estimer le niveau optimum du chargement sans pouvoir se soustraire des conditions climatiques exceptionnelles.

b) L'alpage à ovins

Sur 4 ans, la production moyenne est de 62 kg de poids vif par hectare pour un chargement de 8,5 agnelles/ha pour l'ensemble de l'alpage (tableau III).

TABLEAU III
GAIN DE POIDS VIF À L'HECTARE ET CHARGEMENT
SUR L'ALPAGE À OVINS DE VILLARD-RECLUS

Années	Gain de poids vif kg/ha	Chargement agnelles/ha (1)	Charge agnelles x j /ha	Charge UFL/ha	Durée d'estive jours
1980	74	9,7	950	698	98
1981	74	10,1	1 140	837	113
1982	56	6,7	840	626	126
1983	45	7,4	1 080	795	146

(1) Le chargement réel en ovins est converti en équivalent agnelle de 9 mois sur la base des besoins énergétiques, afin de pouvoir comparer les résultats avec ceux du parc expérimental d'Huez.

Cette production de poids vif à l'hectare sur l'alpage à ovins est d'un ordre de grandeur très comparable à celle obtenue sur l'alpage à bovins. Signalons que la seule variation de poids des brebis représente 50 à 85 % du gain de poids vif à l'hectare de l'alpage ovin, selon les fluctuations de la composition annuelle du troupeau.

c) Comparaison entre les parcs expérimentaux bovins et ovins

A ce niveau, la comparaison est plus significative. Elle peut se faire sur les 2 types de végétation étudiés : les dates d'exploitation des parcs bovins et ovins sont rigoureusement identiques et leurs chargements sont voisins chaque année.

— Sur les pelouses à fétuque spadicée

Ces pelouses sont exploitées en moyenne pendant 60 à 70 jours en 2 périodes correspondant au premier et au troisième mois d'estive.

*Valorisation d'alpages
par des bovins*

Le gain de poids vif par hectare obtenu sur le parc à fétuque spadicée de 3 ha exploité par les génisses s'élève à 100 kg/ha, avec un chargement de 2,67 génisses/ha représentant 1.025 kg de poids vif/ha. Avec les ovins, sur le parc de 2,3 ha, le gain de poids vif par hectare n'est que de 79 kg avec un chargement de 17 agnelles/ha, soit 530 kg de poids vif/ha.

Pour les deux espèces animales, 70 % de ces gains de poids vif sont obtenus dès le premier mois d'estive. Si la production à l'hectare dans le parc ovin est irrégulière d'une année à l'autre, elle baisse au cours des 4 ans dans le parc bovin, comme dans l'alpage à bovins.

Cependant, les résultats des cinq premières années de remise en pâturage des pelouses à fétuque spadicée montrent qu'à court terme les bovins obtiennent des performances supérieures aux ovins sur ce type de pelouse. Ces résultats s'expliquent en partie par le fait que les génisses consomment davantage de fétuque spadicée. Des mesures de préférence alimentaire ont montré des proportions plus importantes de touffes broutées par les bovins et des refus nettement moins nombreux (BORNARD et al, 1983).

— *Sur les landes à myrtilles*

Les bovins et les ovins pâturent ces landes en une seule période d'une durée de 30 à 40 jours, en milieu d'estive, dans des parcs respectivement de 3,15 et 1,8 ha. Les ressources fourragères de ces landes sont médiocres, entre 650 et 800 U.F.L./ha.

Les gains de poids vif obtenus sur ces landes sont inférieurs à ceux enregistrés sur les pelouses à fétuque spadicée. Sur les 5 ans, en moyenne, ils sont quasiment égaux dans les parcs bovin et ovin, respectivement 41,6 et 40,7 kg/ha avec des chargements de 2,5 génisses/ha et de 22 agnelles/ha.

C - COMPARAISON DE L'ÉVOLUTION DE LA VÉGÉTATION SOUS L'INFLUENCE DU PÂTURAGE DES DEUX ESPÈCES ANIMALES

1. Mesures

ou des ovins

Pour analyser l'évolution de la végétation trois éléments du système pastoral (M. DUBOST, 1981) ont été appréhendés : la végétation, le cli-

TABLEAU IV
MESURES ET PHÉNOMÈNES APPRÉHENDÉS

ELEMENTS DU SYSTEME PASTORAL	MESURES		PHENOMENES APPREHENDES
V E G E T A T I O N	Avant pâturage ou dans des parcelles	. Phytomasse aérienne herbacée et semi- ligneuse (coupes) - à plusieurs dates durant l'estive	Evolution annuelle et interannuelle de la production végétale sur pied en quantité de matière sèche (t/ha).
		. Fréquence spécifique (Fs) : nombre de fois où l'espèce est rencontrée sur un Relevé Linéaire de végétation de 50 points. - environ 100 degrés-jours après le dénéigement, - plus de 300 degrés-jours après le dénéigement.	Evolution interannuelle de l'abondance de chaque espèce en termes de fréquence - au démarrage de la végétation, - en pleine végétation.
	mises en défens l'année de la	. Contribution spécifique : $Cs = \frac{Fs}{\sum Fs} \times 100 (\%)$ - en "pleine végétation"	Evolution interannuelle du peuplement en termes de participation relative de chaque espèce.
	mesure	. Valeur Pastorale (VP) : indice de qualité pastorale calculé pour chaque faciès * de bornes théoriques 0 et 100 * prenant dans les étages subalpin et alpin une valeur comprise entre 0 et 50. - en pleine végétation	Evolution interannuelle de la qualité fourragère de la végétation.
CLIMAT	. Pluviométrie journalière et cumul des précipitations depuis le déneigement ($\sum P$ en mm) . Températures journalières de l'air et somme des degrés-jours depuis le déneigement ($\sum \theta$ °C)		Variations d'éléments climatiques susceptibles d'entraîner de fortes variations interannuelles de la production végétale.
TROUPEAU	. Effectifs animaux . Surfaces pâturées . Durée de pâturage . Performances.		Variations du chargement animal supporté par les faciès étudiés.

mat, le troupeau. Les types de mesures effectuées et les phénomènes que ces mesures permettent de mettre en évidence sont présentés dans le tableau IV.

2. Variations interannuelles des facteurs climatiques et de l'utilisation animale

— Déneigement et somme des degrés-jours

En altitude, la durée de végétation est déterminée par les conditions d'enneigement. En ce qui concerne le démarrage de la végétation, on note de forts écarts entre les six années de l'essai : environ un mois sépare les dates extrêmes de déneigement.

Par ailleurs, la somme des degrés-jours (cumulés depuis le déneigement) qui correspond au maximum théorique de phytomasse sur pied (500 à 600 degrés-jours) peut être atteinte avec cinq semaines d'écart selon les années. Pour éviter que les comparaisons interannuelles des mesures de végétation ne soient biaisées par ces variations importantes, nous avons privilégié les comparaisons entre mesures faites aux mêmes sommes de degrés-jours et correspondant donc à des niveaux comparables de développement de la végétation.

— Précipitations

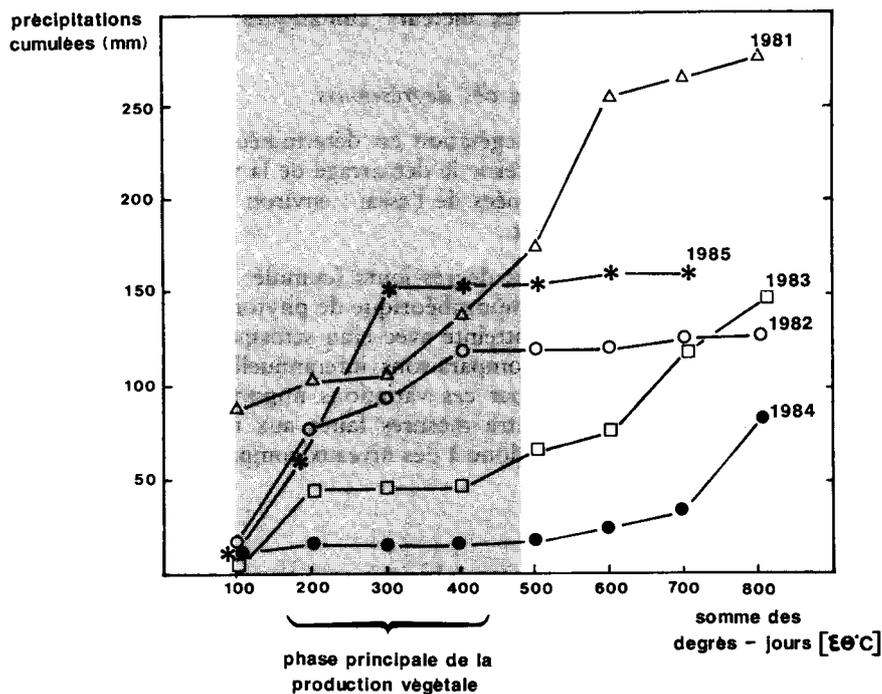
Après le déneigement, les précipitations participent au bilan hydrique du sol, donc à la disponibilité en eau, facteur de la croissance végétale. On observe une grande variabilité de ce facteur climatique durant les années de l'expérimentation avec des valeurs de précipitations extrêmement faibles en 1984 (figure 5).

Au-delà des 100° j, compte tenu des très faibles précipitations parfois constatées, on peut s'attendre à des déficits hydriques lourds de conséquences sur la croissance végétale, notamment durant la phase principale de production végétale.

— L'utilisation animale

Les troupeaux réintroduits depuis 1980 sur l'Alpe-d'Huez interviennent par le broutage, le piétinement, les déjections..., sur le milieu et en

FIGURE 5
 PRÉCIPITATIONS CUMULÉES DEPUIS LE DÉNEIGEMENT
 EN FONCTION DES SOMMES DE DEGRÉS-JOURS
 (Alpe d'Huez, 1981 à 1985)



particulier la végétation. L'intensité de cette action dépend du chargement animal et du mode de conduite des troupeaux. Ce dernier n'a pas changé durant les cinq années de l'essai. Par contre, le chargement a augmenté fortement dans l'alpage « bovin », notamment sur le secteur à fétuque spadicée, passant de 1,3 génisse/ha en 1980 à 2,5 génisses/ha en 1984 ; dans les parcs expérimentaux bovins et ovins les chargements sont demeurés constants depuis le début de l'essai.

3. Évolution interannuelle de la végétation sur le secteur à fétuque spadicée

Les pelouses à fétuque spadicée, hautes et denses, sont généralement riches en espèces (60 espèces ont été inventoriées à Huez). La fétuque spadicée y représente 15 à 25 % du recouvrement. Cette espèce est accompagnée d'un certain nombre d'autres espèces dominantes notamment, selon les faciès : la fétuque rouge et le nard raide (10 à 20 %) ; la canche flexueuse (*Deschampsia flexuosa*) et le fenouil des Alpes (*Meum athamanticum*) (5 à 15 %) ; la luzule penchée (*Luzula nutans*) et la laiche toujours verte (*Carex sempervirens*) (3 à 12 %). Les valeurs pastorales moyennes varient ici de 25 à 30, selon les faciès.

— Évolution de la phytomasse aérienne

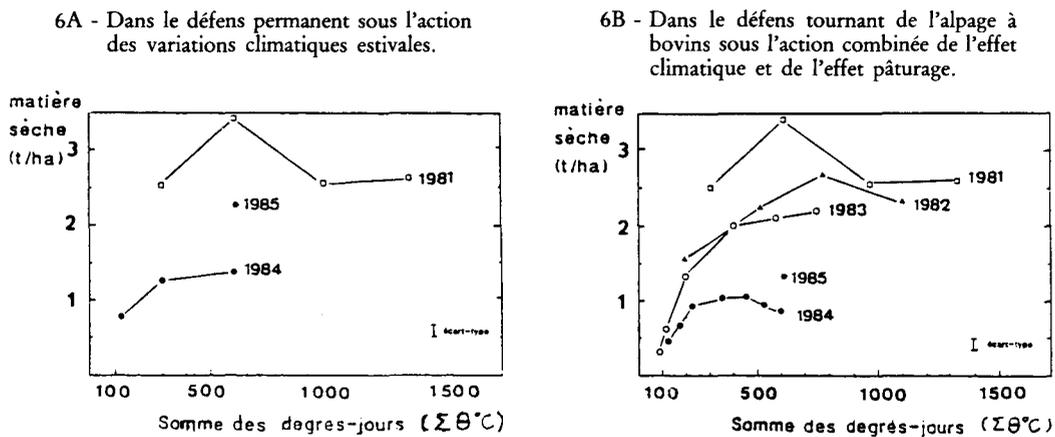
Dans la parcelle mise en défens depuis 1981 (« défens permanent »), on constate une chute importante de la production de matière sèche qui passe de 3,4 t/ha en 1981, à 1,3 t/ha en 1984 (figure 6A). Les valeurs quasi nulles des précipitations dans la période qui précède les 600° j cumulés en 1984 sont incontestablement à l'origine de cette chute. Notons de plus que l'année précédente (1983) a été marquée par une sécheresse relativement forte à la même période.

En 1985, année pour laquelle les précipitations de début d'estive reviennent à un niveau moyen, on observe une remontée de la production de matière sèche dans ce défens permanent de l'ordre de 1 t/ha.

A proximité du défens permanent est installé chaque année un défens destiné à mesurer la production herbacée de l'année en cours sur un site pâturé les années précédentes ; ce défens annuel est dénommé : « défens tournant ». Les variations de production mesurées dans le défens tournant traduisent à la fois les effets du pâturage des années précédentes et les effets climatiques (figure 6B).

On observe une baisse progressive de la production de phytomasse herbacée disponible jusqu'à un minimum de 1 t/ha en 1984, valeur proche de celle du défens permanent. En 1985, année de pluviométrie normale, la production atteint 1,2 t/ha dans le défens tournant contre 2,3 t/ha dans le défens permanent. Il est raisonnable d'attribuer cet écart de l'ordre de

FIGURE 6
ÉVOLUTION DE LA PHYTOMASSE SUR PIED
SUR LE SECTEUR À FÊTUQUE SPADICÉE
(Alpe d'Huez)



1 t/ha à l'action dépressive du pâturage bovin durant cinq ans ; en 1984 les conditions de sécheresse exceptionnelles ont sans doute nivelé les différences, à un niveau de production très bas.

— *Évolution du peuplement végétal en début de végétation*

Dans les analyses de l'évolution du peuplement végétal qui suivent, nous avons retenu comme significatifs les écarts entre deux mesures supérieurs ou égaux à 5 pour les fréquences spécifiques, les contributions spécifiques et la valeur pastorale.

Pour être strictement comparables, les relevés linéaires retenus pour l'analyse sont ceux réalisés chaque année à une même somme de degrés-jours (110, 200° j) au même lieu. En ce début de végétation, les conditions hydriques ne peuvent être déjà limitantes et le pâturage de l'année n'a pas encore débuté. Les observations faites reflètent donc l'impact des conditions climatiques ou de pâturage *des années précédentes*.

— Évolution de la somme des fréquences de l'ensemble des espèces

Par cet indicateur fréquentiel de l'abondance de la végétation, on retrouve en 1985, sur le défens permanent comme sur les zones pâturées, l'effet drastique de la sécheresse de l'été 1984 déjà mis en évidence par les mesures pondérales de végétation (figure 7). En revanche, la baisse des fréquences spécifiques mesurée en 1984 dans l'alpage et les parcs peut raisonnablement être attribuée à l'effet du pâturage, tout particulièrement pour les bovins.

FIGURE 7
ÉVOLUTION SUR CINQ ANS DES SOMMES DE FRÉQUENCES SPÉCIFIQUES DANS QUATRE SITES EN DÉBUT DE VÉGÉTATION DU SECTEUR À FÊTUQUE SPADICÉE
(mesures effectuées à 200°j pour le défens permanent, 110°j pour les trois autres sites ; Alpe d'Huez)

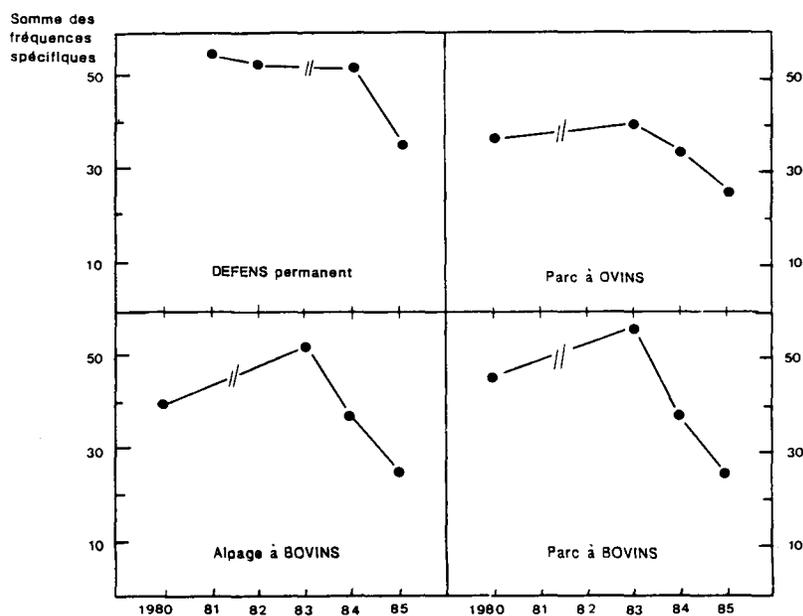
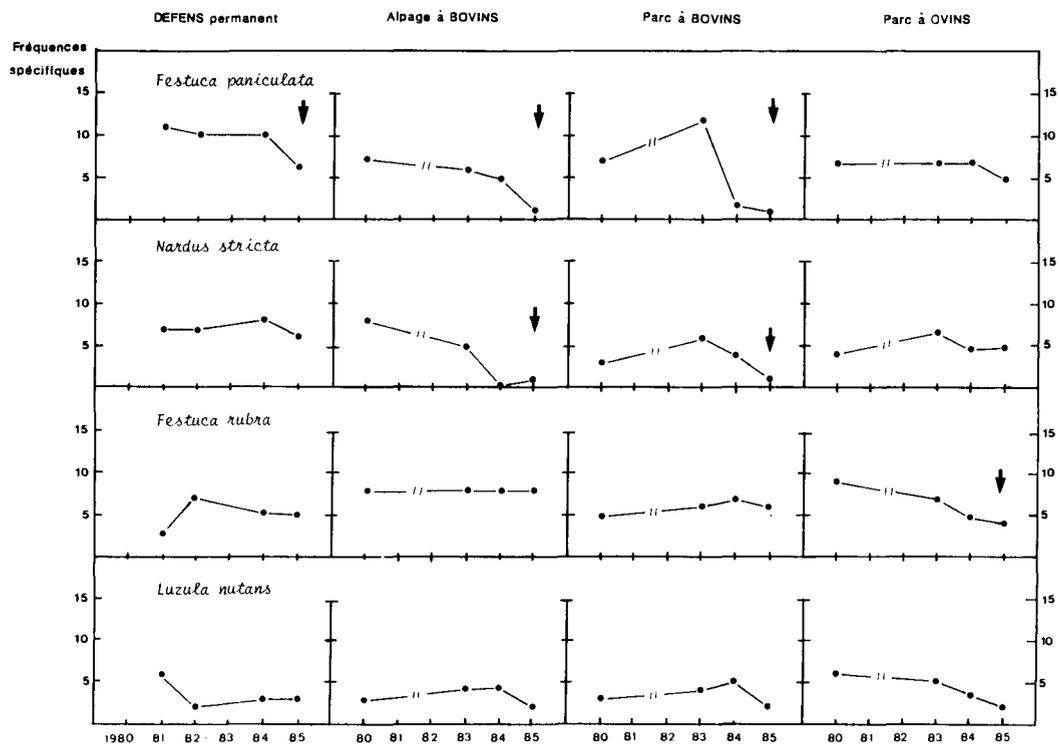


FIGURE 8
ÉVOLUTION SUR CINQ ANS DES FRÉQUENCES SPÉCIFIQUES
DE QUATRE ESPÈCES DOMINANTES, EN DÉBUT
DE VÉGÉTATION, DANS QUATRE SITES
DU SECTEUR À FÉTUQUE SPADICÉE
 (mesures effectuées à 200°j pour le défens permanent,
 110°j pour les trois autres sites ; Alpe d'Huez)



— *Évolution des fréquences spécifiques des espèces dominantes*

Dans le défens permanent le nard raide, la fétuque rouge et la luzule penchée restent stables durant les 5 années étudiées (figure 8). Seule la fétuque spadicée diminue en fréquence entre 1984 et 1985. On retrouve ici l'effet déjà observé de la sécheresse 1984.

Sous pâturage bovin, dans l'alpage comme dans le parc, on assiste à une chute de la fétuque spadicée qui ne présente plus qu'une fréquence de 1 en 1985. L'importance de cette baisse, notamment dans le parc, et son origine (après l'été 1983) révèlent l'effet dépressif du pâturage bovin sur la fétuque spadicée. Le nard raide diminue également en ce début de végétation dans l'alpage et le parc bovin. La fétuque rouge et la luzule penchée restent stables.

Sous pâturage ovin, à la différence des bovins, la fétuque spadicée se maintient à son niveau de départ tout comme le nard raide, et la fétuque rouge est en diminution. En revanche, la luzule penchée reste ici également stable.

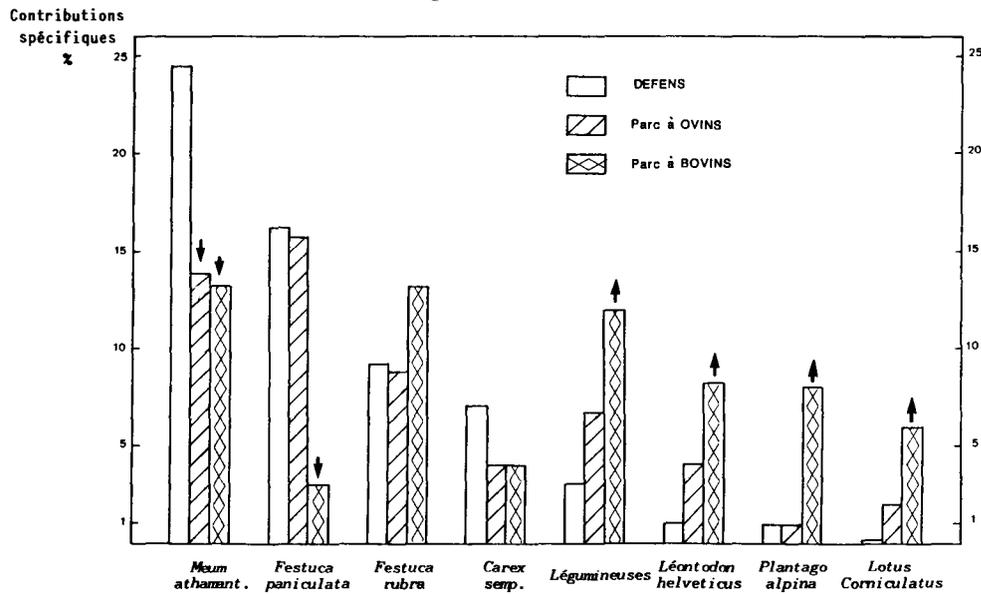
— *Évolution du peuplement végétal en pleine végétation*

Cette évolution est appréhendée à partir de l'analyse comparée des contributions spécifiques mesurées en 1985 d'une part sur une zone située entre les parcs ovins et bovins, mise en défens depuis 1980, et d'autre part sur deux zones adjacentes à ce défens dans les parcs ovins et bovins, pâturées pendant cinq ans et mises en défens en 1985 (figure 9).

Il ressort de l'analyse comparée de ces résultats :

- * une baisse importante de la contribution de la fétuque spadicée sous pâturage bovin, alors que cette espèce reste stable en contribution après cinq années de pâturage ovin ;
- * une chute du fenouil des Alpes sous pâturage ovin et bovin dans les parcs ;
- * un accroissement sur les zones pâturées par les bovins des contributions de plusieurs espèces :

FIGURE 9
ÉVOLUTION DES CONTRIBUTIONS SPÉCIFIQUES
DES ESPÈCES DOMINANTES DANS LES PARCS À OVINS
ET À BOVINS DU SECTEUR À FÊTUQUE SPADICÉE,
APRÈS CINQ ANS DE PÂTURAGE



↑, ↓ : augmentation ou diminution significative de la contribution spécifique (≥ 5 points)

- + espèces à rosettes telles le liondent de Suisse (*Leontodon helveticus*) et le plantain alpin (*Plantago alpina*),
- + légumineuses dans leur ensemble et plus particulièrement le lotier corniculé (*Lotus corniculatus*) (et le trèfle alpin (*Trifolium alpinum*) selon les lieux).

Ces résultats obtenus en pleine végétation viennent en partie conforter ceux obtenus en début de végétation, notamment en ce qui concerne la

*Valorisation d'alpages
par des bovins*

chute de la fétuque spadicée après ces 5 années de pâturage bovin et sa stabilité chez les ovins pour la même durée de pâturage.

— *Évolution de l'indice de valeur pastorale*

Sur le secteur à fétuque spadicée, l'indice de valeur pastorale, calculé à la fois en début et en pleine végétation, est en baisse significative après cinq années de pâturage bovin ou ovin. Cette baisse est de l'ordre de 5 à 10 points en pleine végétation. Elle est due, sous pâturage bovin, à la chute de la fétuque spadicée mais reste modérée grâce à une augmentation concomitante des légumineuses et du plantain alpin. Sous pâturage ovin, elle résulte en partie de la diminution de la fétuque rouge mais aussi sans doute de l'évolution du cortège floristique.

4. Évolution interannuelle de la végétation sur le secteur à myrtilles

Les landes basses rencontrées sur ce secteur sont de deux types selon les proportions respectives des deux espèces airelle des marais (*Vaccinium uliginosum*) et myrtille (*Vaccinium myrtillus*). A Huez, les landes sont dominées par l'airelle des marais (10 à 25 % du recouvrement). Cette espèce est accompagnée par d'autres espèces dominantes notamment, selon les faciès : myrtille, fétuque rouge, nard raide (5 à 20 %) ; fenouil des Alpes, luzule penchée, canche flexueuse (*Deschampsia flexuosa*) (3 à 12 %). La valeur pastorale de ces landes varie de 15 à 22 selon les faciès.

Les résultats obtenus sur ce secteur sont moins nets que ceux concernant l'évolution du secteur à fétuque spadicée. Si l'on retrouve une chute de la phytomasse herbacée et de la somme des fréquences spécifiques, parallèlement à la diminution des précipitations estivales jusqu'en 1984, nous n'avons pu sur ce secteur, pour ces critères, séparer la part de l'animal de celle du climat. Par contre, l'analyse de l'évolution des fréquences des espèces dominantes apporte quelques précisions.

— *Évolution des fréquences spécifiques des espèces dominantes*

L'analyse de cette évolution porte sur des relevés linéaires effectués chaque année avant le passage des bovins et des ovins, à des sommes de degrés-jours comprises entre 330° j et 450° j.

Les six espèces dominantes se maintiennent dans le défens, tandis que la somme des fréquences chute ce qui est donc à imputer à l'ensemble des autres espèces dont le nombre passe de 29 en 1980 à 11 en 1984 :

- Sur les sites pâturés, la fétuque rouge et la myrtille restent stables.
- Trois espèces sont en baisse significative uniquement dans les cas du pâturage par les bovins : l'airelle des marais qui accuse une baisse plus forte dans le parc bovin que sur l'alpage, la canche flexueuse et la luzule penchée qui n'enregistrent une baisse significative que sur l'alpage.
- Le nard raide est la seule espèce pour laquelle on observe une baisse de la fréquence spécifique liée au pâturage ovin ; elle diminue également chez les bovins, notamment dans le parc expérimental.

— *Évolution de l'indice de Valeur Pastorale*

Dans le parc pâturé par les ovins, contrairement à ce que l'on observe sur les pelouses à fétuque spadicée, la valeur pastorale des landes à myrtilles reste stable entre 1980 et 1985.

Dans le parc et sur l'alpage pâturé par les bovins, la valeur pastorale amorce une légère baisse, de l'ordre de 5 points.

CONCLUSION

Après cinq années de remise en exploitation des alpages d'Huez et de Villard-Reculas, faisant suite à une période de quasi-abandon d'une trentaine d'années, il apparaît que des pelouses subalpines réputées de médiocre qualité fourragère s'avèrent zootechniquement intéressantes.

Pour les jeunes bovins, les performances sont comparables à l'accroissement de poids obtenu sur d'autres alpages des Alpes du Nord ou du Jura et situés à des altitudes inférieures (DIXMERIAS J. et MATHIEU P., 1981 ; BORNARD A. et DORÉE A., 1981). Les pelouses à fétuque spadicée et les landes à myrtilles permettent respectivement des charges potentielles de 140 et 70 génisses \times jours/ha (avec des animaux de 430 kg).

154 Avec ces charges et pour des durées de pâturage respectivement de 50 et

35 j, les croissances obtenues sur ces deux faciès sont de 700 g/j et 500 g/j, soit 620 g/j sur l'ensemble de l'estive.

Pour des génisses de races laitières alimentées correctement au cours de la période hivernale, c'est-à-dire avec une croissance jamais inférieure à 500 g/j à partir du 12^e mois, il est possible d'effectuer deux saisons d'estive. Leur croissance à l'alpage est alors compatible avec les normes optimales recommandées pour des futures laitières de plaine soit 600-700 g/j pour permettre un vêlage à l'âge de 28-30 mois (LOISEL, 1974).

Quant aux jeunes bovins qui ont un faible croît durant l'hiver (200 à 300 g/j), la croissance compensatrice attendue pendant l'alpage ne s'exprime pas dans tous les groupes d'élevage. Toutefois, lorsqu'elle peut être mise en évidence (croissance très supérieure à la moyenne de l'année), elle ne permet pas de combler la totalité du handicap accumulé sur les exploitations d'origine.

Pour les bovins de race à viande, les niveaux de croissance en alpage sont suffisants pour s'intégrer dans un système de production de génisses à l'engrais, finies à l'auge vers 24-26 mois, ou pour permettre un élevage correct des génisses de renouvellement à condition que les croissances hivernales soient aussi supérieures à 500 g/j. Par ailleurs, sur cet alpage, le coût de l'estivage (frais de pension et de transport) demeure attractif, il correspond à 50 centimes (1984) par Unité Fourragère transformée.

Pour les ovins, les croissances estivales obtenues sur ces alpages sont d'un niveau moyen : de 70 à 110 g/j selon la catégorie d'animaux, avec des charges équivalentes de 800 à 900 agnelles × jours/ha (agnelles de 9 mois). Néanmoins, ces performances correspondent aux croissances habituelles de la race Mérinos d'Arles pendant la saison estivale.

Dans les parcs expérimentaux avec des charges identiques, les gains de poids vif bovins à l'hectare sont supérieurs de 20 % à ceux des ovins. Mais, sur les alpages bovins et ovins, avec également des charges identiques, les gains de poids vif à l'hectare sont du même ordre de grandeur (60 kg/ha).

En ce qui concerne l'effet du pâturage sur la végétation :

— *Le pâturage bovin sur le secteur à fétuque spadicée* a entraîné une baisse de la phytomasse aérienne et une diminution de la fréquence de fétuque 155

spadicée. Par ailleurs on n'observe qu'une faible baisse de l'indice de valeur pastorale, la chute de fétuque spadicée étant en partie compensée par une reprise des légumineuses et du plantain alpin.

Ces évolutions ont été observées avec une charge animale proche de la charge théorique, un pâturage précoce, une succession d'années de pluviométrie exceptionnellement faible. Une expérimentation sur les pelouses à fétuque spadicée au Col du Lautaret avait déjà montré l'effet dépressif de fauches précoces sur cette espèce (DORÉE A. et JOUGLET J.P., 1981). Par ailleurs, parallèlement à cette évolution de la végétation, les performances zootechniques bonnes au démarrage de l'expérimentation ont diminué systématiquement chaque année à partir de 1982 sur ce secteur. Il convient donc de repenser l'utilisation bovine de ces pelouses :

- * Sur l'Alpe d'Huez, avec le système « génisses de plaine » qui ne dispose pas d'estives relais, il faut monter directement les animaux sur l'alpage, le secteur à fétuque spadicée est alors obligatoirement pâturé précocement. En pratique, il serait donc judicieux de baisser la charge animale bien que le jugement porté sur l'évolution soit sévère compte-tenu des conditions climatiques exceptionnelles. Dans le cadre de l'expérimentation, il serait bon de maintenir la charge animale pour étudier notamment l'évolution du cortège floristique et voir à quel niveau l'indice de valeur pastorale se stabilise (= nouveau potentiel).
- * Sur d'autres alpages, si l'on garde la même charge, il serait souhaitable d'utiliser au préalable des estives relais (notamment dans le cas des élevages de montagne) ou bien des secteurs plus précoces de l'unité pastorale, mais alors le problème de la moindre appétibilité de la fétuque spadicée pourrait éventuellement se poser.

— *Le pâturage ovin sur les pelouses à fétuque spadicée*, bien que n'entraînant pas de baisse de fréquence de cette espèce, s'est accompagné d'une baisse de la somme des fréquences des espèces végétales et de l'indice de valeur pastorale, la diminution de la fétuque rouge n'étant pas compensée par d'autres espèces. Cependant, dans la pratique, les troupeaux ovins transhumants qui sont de grande taille sont difficilement tenus par les bergers sur ce type de pelouses et l'on n'atteint pas le niveau de charge appliqué ici en parc expérimental...

Sur l'Alpe d'Huez, il serait nécessaire néanmoins de continuer avec ces charges théoriques pour saisir ici aussi l'évolution du cortège floristique qui semble différente de celle perçue chez les bovins. Cette évolution différente des pelouses à fétuque spadicée sous pâturage ovin ou bovin pourrait par ailleurs être mise à profit dans une utilisation alternée de ces surfaces par les deux espèces animales.

— *Sur les landes basses à myrtilles*, l'indice de valeur pastorale présente une légère baisse dans le cas du pâturage bovin et se maintient sous pâturage ovin. Seul le nard raide accuse une diminution à la fois sous pâturage bovin et ovin. L'airelle des marais est en baisse uniquement après pâturage bovin, et la myrtille reste stable quelle que soit l'espèce animale.

La strate arbustive évolue peu avec ces chargements, en revanche cette lande basse (25 % de ligneux) a permis le pâturage tant ovin que bovin durant 35 jours par estive avec des gains de poids acceptables. On peut donc tout à fait maintenir ce chargement avec ces conditions d'utilisation et raisonnablement s'attendre à une poursuite de la diminution du nard raide et de l'airelle des marais, du moins avec les bovins.

En conclusion, si quelques tendances nettes d'évolution de la végétation se dégagent après ces cinq années d'expérimentation, leur interprétation délicate illustre néanmoins la difficulté de ce thème, bien mise en évidence par d'autres travaux (cf. annexe), et imputable essentiellement à trois séries de raisons : des difficultés d'ordre méthodologique, la grande complexité des phénomènes en cause et la lenteur d'évolution de ces milieux de montagne de haute altitude.

BORNARD A. et COZIC Ph.,
C.E.M.A.G.R.E.F., Institut National d'Études Rurales
Montagnardes,
Secteur Pastoralisme Montagnard, Grenoble (Isère).

Cet article est extrait d'une communication à la 4^e réunion du sous-réseau F.A.O. des Herbages de Montagne à Clermont-Ferrand (septembre 1985).

L'expérimentation est réalisée par l'ensemble du Secteur Pastoralisme Montagnard composé, en plus des auteurs, de BERNARD-BRUNET C., BERNARD-BRUNET J., DORÉE A., DUBOST M., JOUGLET J.P., MATHIEU P.

Remerciements

Ce travail a pu être réalisé grâce à la participation de la Fédération des Alpagnes de l'Isère, de l'Association pour la Renaissance Pastorale d'Huez, de l'Association Foncière Pastorale d'Huez, des communes de Villard-Reculas et d'Huez et grâce à la collaboration des éleveurs.

LISTE DE MOTS-CLÉS

Alpes, bovin, dynamique de la végétation, *Festuca paniculata*, fétuque spadicée, France, gramineae, léguminosae, myrtille, ovin, pâturage de montagne, performance zootechnique, prairie de montagne, *vaccinium sp.*, variation annuelle, variation saisonnière.

INDEX DES ESPÈCES VÉGÉTALES

<i>Noms latins</i>	<i>Noms français</i>
Brachypodium pinnatum (L.) Beauv.	Brachypode penné
Carex sempervirens Vill.	Laïche toujours verte
Deschampsia flexuosa (L.) Trin.	Canche flexueuse
Festuca paniculata (L.) Schinz et Tell.	Fétuque spadicée
Festuca rubra L.	Fétuque rouge
Leontodon helveticus (Mérat) Finch, P.D. Sell	Liondent de Suisse
Lotus corniculatus L.	Lotier corniculé
Luzula nutans (Vill.) Duval-Jouve	Luzule penchée
Meum athamanticum, Miller	Fenouil des Alpes
Nardus stricta L.	Nard raide
Plantago alpina L.	Plantain alpin
Trifolium alpinum L.	Trèfle alpin
Vaccinium myrtillus L.	Myrtille
Vaccinium uliginosum L.	Airelle des marais (fausse myrtille)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BÉRANGER C., MICOL D. (1981) : « Utilisation de l'herbe par les bovins au pâturage, importance du chargement et du mode d'exploitation », *Fourrages*, 85, p. 73-93.
- BORNARD A., DORÉE A. (1981) : *Améliorations pastorales : l'alpage du Cruet (Haute-Savoie), bilan de quatre années de remise en valeur*, CEMAGREF-INERM Grenoble, étude n° 168, 78 p.
- BORNARD A., BERNARD-BRUNET J., COZIC Ph., DOREE A., DUBOST M., JOUGLET J.P. (1983) : *Utilisation par les bovins et les ovins de pâturages d'altitude à base de fétuque spadicée (Festuca paniculata)*, communication au sous-réseau Herbages de Montagne - F.A.O., Udine (I), 21 p.
- DAGET P., POISSONET J. (1972) : « Un procédé d'estimation de la valeur pastorale des pâturages », *Fourrages*, n° 49, p. 31-38.
- DIXMERIAS J., MATHIEU P. (1981) : *L'utilisation des alpages ou estives d'altitude dans la production de génisses d'élevage ; étude de cas de l'unité pastorale du Retord (Ain)*, CEMAGREF-INERM Grenoble, étude n° 178, 20 p.
- DORÉE A., JOUGLET J.P. (1981) : *Expérimentation sur la pelouse à fétuque spadicée au Col du Lautaret (Festuca paniculata), incidence des coupes sur la dynamique du peuplement végétal, bilan de quatre saisons d'observations et de mesures*, CEMAGREF-INERM Grenoble, 25 p.
- DUBOST M. (1981) : « L'exploitation des pâturages de haute-altitude : éléments pour une approche système », *Recherches en Briançonnais*, CEMAGREF-INERM Grenoble, 476 p, pp. 85-104.
- HODEN A., MICOL D., LIENARD G., MULLER A., PEYRAUD J.L. (1986) : « Interprétation des essais de pâturage avec des bovins : terminologie, mode de calcul, bilans annuels », *Bull. tech. CRZV Theix*, (63), 31-42.
- LOISEL (1974) : *Influence de la vitesse de croissance sur la fertilité des génisses et des vaches*, I.T.E.B.-E.D.E. de l'Ouest de la France.
- MOTT G.O. (1960) : « Grazing pressure and the measurement of pasture production », *Proc. 8 th Intern. Grassld. Congr.*, p. 606 à 611.
- SCARNECCHIA D.L. (1985) : « The relationship of Stocking Intensity and Stocking Pressure to other stocking variables », *Journal of Range Management*, 38, (6), p. 558-559.
- VALLEIX Y., MATHIEU P. (1980) : *Production d'agneaux de boucherie en alpage - L'ensemble du système ovin savoyard avec agnelage de printemps*, CEMAGREF-INERM Grenoble, étude n° 156, 28 p.

ANNEXE

SITUATION GÉNÉRALE DU SUJET : BIBLIOGRAPHIE

- BONNET P. (1979) : *La grande transhumance ovine en Briançonnais, II - analyse du système de production*, CEMAGREF-INERM Grenoble, étude n° 125, 168 p.
- CAPUTA J., SCEHOVIC J. (1974) : « Moutons sur le pâturage » *Revue Suisse de l'Agriculture*, 6 (2), p. 37-41.
- CAVALLERO A., BIANCHI M., REYNERI A. (1983) : *Étude comparée de l'influence des bovins et des ovins sur la reprise en exploitation des zones abandonnées de la basse-montagne Nord Occidentale*, communication à la 3^e réunion du sous-réseau F.A.O. des Herbages de Montagne, Udine (I), 34 p.
- CHARLES J.P., WETTSTEIN J.B. (1983) : *Comparaison ovins-bovins sur un pâturage de montagne*, communication à la 3^e réunion du sous-réseau F.A.O. des Herbages de Montagne, Udine (I), 8 p.
- DUBOST M., BORNARD A., DORÉE A., JOUGLET J.P. (1982) : *Effet du pâturage pour des ovins et des bovins sur une végétation d'altitude composée de fétuque spadicée et de myrtilles*, communication au Sous-Réseau des Herbages de Montagne, F.A.O. Reading (GB), 55 p.
- GRANT S.A., HODGSON J. (1980) : « Comparative studies of diet composition and herbage intake by sheep and cattle grazing a range of native hill pastures », *Proc. 8th general Meeting of the E.G.F. Zagreb*, 10 p.
- HETREAU T. (1983) : *Estive et strongles digestifs - Suivi de la présence des parasites sur les pâturages et chez les ruminants d'un alpage*, thèse vétérinaire, Lyon, 69 p.
- HODGSON J., GRANT S.A. (1980) : « Grazing animals and forage resources in the hills and uplands-Hill Farming Research Organisation », *Symposium of the British Grassland Society*.
- HULINA N. (1980) : « Changes in botanical composition of rotational pasture ground caused by sheep grazing », *Proc. 8th E.G.F. Meeting Zagreb*, 10 p.
- 160 JOUGLET J.P., BERNARD-BRUNET J., DUBOST M. (1982) : « Phénologie de quelques espèces des pelouses subalpines et alpines du Briançonnais », *Fourrages*, n° 92, p. 67-90.

*Valorisation d'alpages
par des bovins*

- JOUGLET J.P., DUBOST M. (1983) : « La végétation des alpages et sa productivité fourragère, approche phytoécologique », *Pastoralisme montagnard*, CEMAGREF-INERM Grenoble, 167 p., pp. 13-52.
- LOISEAU P., LARRERE G. (1980) : « Use of historical inquiry for studying the evolution on mountains pasture », *Proc. 8th E.G.F. Meeting Zagreb*, 8 p.
- LOISEAU P., MARTIN-ROSSET W., BECHET G. (1980) : « Effects of domestic herbivores on botanical composition of hill pasture », *Proc. 8th E.G.F. Meeting Zagreb*, 8 p.
- MOLENAT G. (1980) : « Fodder quality and fodder intake under marginal conditions », *proc. 8th E.G.F. Meeting Zagreb*, 16 p.
- MOLENAT G., MARTIN-ROSSET W., LOISEAU P. (1980) : « Sheep, cattle and horses on mountain pastures : animal performances and systems of livestock production », *proc. 8th E.G.F. Meeting Zagreb*, 8 p.
- PARENTE G., FEOLI E., NASSIMBENI P. (1983) : *Étude comparée de l'influence des bovins et des ovins sur un pâturage de montagne*, communication 3^e réunion du sous-réseau F.A.O. des Herbages de Montagne, Udine (I), 19 p.
- WETTSTEIN J.B., CHARLES J.P. (1979) : « Influence du mouton sur la végétation d'un pâturage », *Revue Suisse de l'agriculture*, 11 (4), p. 165-174.